

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : **10-209086**
 (43) Date of publication of application : **07.08.1998**

(51) Int.Cl.

H01L 21/301
 B26F 3/00
 C03B 33/00
 C03B 33/02
 C03B 33/033

DISCLAIMER: This document contains neither recommendations nor conclusions of the International Bureau of the World Intellectual Property Organization. They are the views of the applicant.

(21) Application number : **09-013472**

(71) Applicant : **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD.**

(22) Date of filing : **28.01.1997**

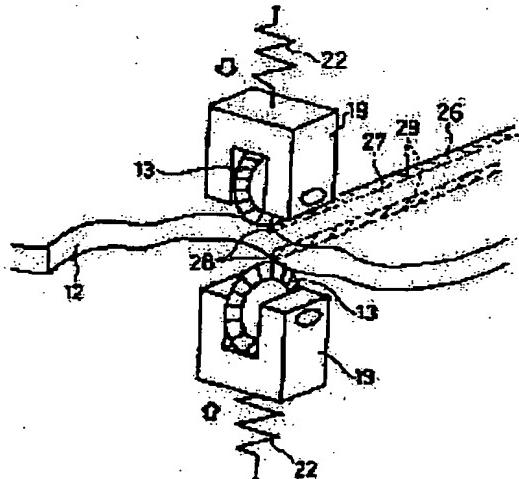
(72) Inventor : **TAKAHASHI MASAYUKI**

(54) BREAKING METHOD FOR PLATE-SHAPED WORK AND ITS EQUIPMENT

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To shorten a work time and improve yield of material, by scribing lines on the same positions of the surface and the back of a plate-shaped work, and breaking the plate-shaped work along the scribe lines.

SOLUTION: A pair of scribe units 14 having scribe chips 13 forming scribe lines on the surface of a work 12 like a board are so arranged that the scribe chips 13 face with each other. The scribe chips 13 are rotatably pivotally supported on one end portions of scriber holders 19 which are arranged along the holding direction of the work 12. The scribe chips 13, 13 act so as to clamp the work 12 from both sides, and cracks 28 are generated on the surface of the work 12 which is in contact with the scribe chips 13, 13. When scribe lines 26 have been formed, bending stress is applied, and the work is divided along the scribe lines 26. Thereby breaking width can be reduced, and yield of material is improved, and high speed breaking is enabled.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] **28.01.2004**

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-209086

(43)公開日 平成10年(1998)8月7日

(51)Int.Cl.⁶
H 01 L 21/301
B 26 F 3/00
C 03 B 33/00
33/02
33/033

識別記号

F I
H 01 L 21/78
B 26 F 3/00
C 03 B 33/00
33/02
33/033

B
A

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全5頁)

(21)出願番号

特願平9-13472

(22)出願日

平成9年(1997)1月28日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 高橋 正行

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

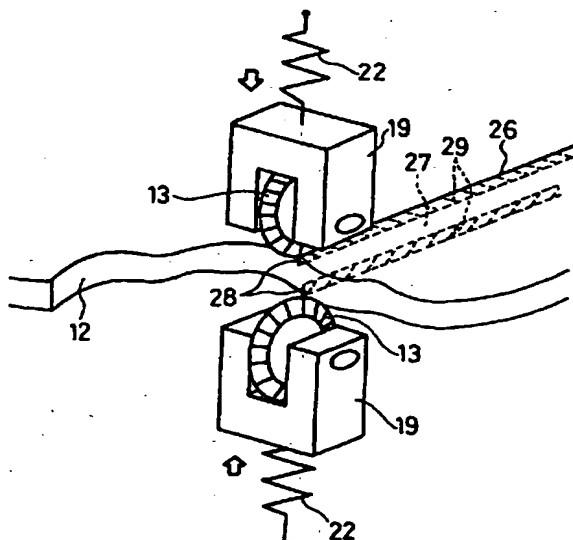
(74)代理人 弁理士 森本 義弘

(54)【発明の名称】 板状ワークの割断方法およびその装置

(57)【要約】

【課題】 半導体チップなどを板状ワークより切り出すに際し、加工時間を短縮できるとともに材料歩留り向上できるようにする。

【解決手段】 ワーク12の表裏面の同一位置にスクライプ線26を刻み、このスクライプ線26に沿ってワークを割断する。曲げ応力を加えることで、チッピングを生じることなく高速に割断できる。



12 ワーク
13 スクライプチップ
26 スクライプ線
27 割断面

【特許請求の範囲】

【請求項1】 板状ワークの表裏面の同一位置にスライプ線を刻み、このスライプ線に沿って板状ワークを割断することを特徴とする板状ワークの割断方法。

【請求項2】 板状ワークが硬脆材料からなる基板であることを特徴とする請求項1記載の板状ワークの割断方法。

【請求項3】 板状ワークの表面にスライプ線を刻むスライプ部を有したスライプ手段を、スライプ部が互いに対向するように少なくとも一対配置したことを特徴とする板状ワークの割断装置。

【請求項4】 スライプ手段が、CO₂レーザやYAGレーザなどのレーザビームを照射するレーザ照射装置であることを特徴とする請求項3記載の板状ワークの割断装置。

【請求項5】 スライプ手段が、スライプ部としてのスライプチップと、前記スライプチップを保持するスライバーホルダーと、前記スライバーホルダーを介してスライプチップを、対向するスライプ手段との間に配置される板状ワークに向けて所定荷重で付勢する付勢手段と、前記スライバーホルダーを所定位置に移動させ、スライプチップによる板状ワークの切込みを所定量となす切込み量調節手段とを備えたスライバーユニットであることを特徴とする請求項3記載の板状ワークの割断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体基板やガラス基板などの板状ワークの割断方法およびその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、商品の小型化要請に伴い半導体チップの小型化が求められており、0.3mmのチップも見られるようになった。このようなチップを半導体基板（半導体用ウエハー）から切り出すために従来より用いられているダイシング装置は、たとえば図6に示したように、薄刃砥石1を、砥石ホルダー2を介してスピンドル3に取り付けたものであり、このダイシング装置に固定した半導体基板4と砥石1とをX、Y、Z軸方向に相対運動させることにより、チップ5を切り離している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記したような切り出し方法では、半導体基板4が硬脆材料からなるものである場合などに、図7に示したように、切断面にチッピング（ワレ、カケ）6が生じて実際の切断幅Wが砥石幅Wよりも広くなり、材料歩留りが悪くなるだけでなく、長い加工時間を要するという問題がある。（7は半導体基板4を固定する粘着テープである。）

半導体基板4の中でも上記問題が顕著なGaN基板に

ついで説明すると、たとえば3インチ（約76mm）四方のGaN基板から0.3mm四方のチップ5を砥石幅W、0.04mmの砥石1により切り出す場合には、縦横各150ライン（合計300ライン）切断する必要があり、切断のための砥石1の移動量（ワークサイズ+砥石サイズ）は125mmとなる。したがって、砥石1の移動速度を毎秒3mmとした時には、約210分の加工時間が必要である。

【0004】そこで、加工時間を短縮するために砥石1の移動速度を速くすることが考えられるが、この場合、チッピング6が大きくなるので、切断幅Wを広く見積もらねばならず、この例では切断幅Wが0.1mm必要であるため、材料歩留りは約60%になってしまう。しかし、GaN基板のように高価な半導体基板4は特に、材料歩留りを高くすることが望まれる。

【0005】本発明は上記問題を解決するもので、半導体チップなどを板状ワークより切り出すに際し、加工時間を短縮できるとともに材料歩留りを向上できるようにすることを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するためには、本発明の板状ワークの割断方法は、板状ワークの表裏面の同一位置にスライプ線を刻み、このスライプ線に沿って板状ワークを割断するようにしたものである。

【0007】好ましくは、硬脆材料からなる板状ワークに適用する。また本発明の板状ワークの割断装置は、板状ワークの表面にスライプ線を刻むスライプ部を有したスライプ手段を、スライプ部が互いに対向するように少なくとも一対配置したものである。

【0008】好ましいスライプ手段は、CO₂レーザやYAGレーザなどのレーザビームを照射するレーザ照射装置である。他の好ましいスライプ手段は、スライプ部としてのスライプチップと、前記スライプチップを保持するスライバーホルダーと、前記スライバーホルダーを介してスライプチップを、対向するスライプ手段との間に配置される板状ワークに向けて所定荷重で付勢する付勢手段と、前記スライバーホルダーを所定位置に移動させ、スライプチップによる板状ワークの切込みを所定量となす切込み量調節手段とを備えたスライバーユニットである。

【0009】上記板状ワークの割断方法によれば、所定深さのスライプ線を刻みた板状ワーク表面に垂直方向に作用する外力を加えることで、スライプ線に沿って板状ワークを割断することができ、このときの割断幅は小さくなる。

【0010】また上記板状ワークの割断装置によれば、板状ワークの表裏面に同時にスライプ線を刻むことができ、割断幅を小さくできるだけでなく、割断に要する時間を短縮できる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面に基づき説明する。図1～図2において、割断装置11には、基板などのワーク12の表面にスライプ線を刻むスライプチップ13を有したスライプユニット14が、スライプチップ13が互いに対向するように一対設けられている。スライプユニット14の下方には、ワーク12を、スライプチップ13、13間の隙間に挿通可能な位置に保持するワークホルダー15と、ワークホルダー15を載置して上下方向に移動する上下ステージ16と、上下ステージ16を載置して水平方向に移動する水平ステージ17と、水平ステージ17の移動を案内するガイド18とが設けられている。

【0012】各スライプユニット14において、スライプチップ13は、セラミックス、超硬又はダイヤモンド等の硬脆材料により円板状に形成され、周縁部が研磨されて断面六角形をなしており、ワーク12の保持方向に沿って設けられたスライバーホルダー19の一端部に回転自在に軸支されている。ワーク12に接するスライバーチップ13の先端角は135°である。

【0013】スライバーホルダー19は、中央部を貫通する軸部20により支持台21の上面に回転自在に支承されており、一端部に、この一端部を対向するスライプユニット14に接近する方向に付勢するバネ22がバネストッパー23との間に設けられ、他端部に、支持台21の一側面に対して出退する調整ノブ24が設けられている。支持台21は水平方向に移動するX軸ステージ25に載置されていて、支持台21の移動により、スライプチップ13が、対向するスライプチップ13との隙間に挿通されるワーク12に接離する。

【0014】なお、両スライプユニット14は、対向するスライバーチップ13の外周縁どうしのズレが10μm以下となるように設置されている。上記したような割断装置11において、ワーク12の表面にスライプ線を刻む際の動作を図3、図4、図5を交えて説明する。

【0015】まず、各バネストッパー23の位置を調節することにより、バネ22の変形量すなわち付勢力を設定する。次に、調整ノブ24を出退させてその端部を支持台21の一側面に当接させることにより、バネ22の付勢力を微調整する。付勢力設定値はワーク12の材質や厚みにより変更するが、厚み1mm以下のSi、GaAs等の半導体基板などでは200gf以下が適切である。付勢力を500gf以上に設定すると、後述するスライプ線26(図4)の周囲にクラックが生じやすくなり、良好な割断面27(図5)が得られない。また付勢力が小さすぎるとスライプ線26に沿って割断できなくなる。

【0016】次に、X軸ステージ25を移動させてスライバーホルダー19とスライバーチップ13とを所

定位置に配置することにより、スライバーチップ13によるワーク12の切込み量tを設定する。切込み量tは、0.1mm程度とする。この切込み量tと上記した付勢力設定値は、対向する2つのスライプユニット14において等しくするのが望ましい。

【0017】以上の設定が終了した後、ガイド18に沿って水平ステージ17を移動させることにより、ワーク12をスライプユニット14、14間を毎秒200mmで通過させる。これにより、ワーク12の両側よりスライバーチップ13、13がはさみ込むように作用し、各スライバーチップ13に接触したワーク12の表面に、クラック28が生じ、非常に微小なキズが集積して、スライプ線26として残る。加工中には図3に示すように加工抵抗によってバネ22が変形し、付勢力が変化するが、加工性能に与える影響は小さい。

【0018】次に、上下ステージ16を移動させて、任意の割断幅、すなわちスライプ線26の間隔となるように設定し、上記と同様の動作を繰り返して複数本のスライプ線26を刻む。その後、ワーク12の縦横を変更し、同様にして複数本のスライプ線26を刻む。

【0019】スライプ線26を刻み終えたら、図5に示すように曲げ応力を加えることにより、スライプ線26に沿って割断する。なお、この実施形態においては、上記したようにスライバーチップ13、13間のずれを小さくしているので、割断面27は良好になり、ワーク12の表面に対する割断面27の直角度も良好になる。割断面27には、クラック28の痕跡であるリブマーク29が見られることがあるが、半導体基板などのワーク12ではチッピングが生じないように小さい付勢力が設定されるので、クラック28が非常に短くなり、明瞭なリブマーク29は残らず、へき開した割断面27になることが多い。

【0020】また、クラック28の長さは、スライバーチップ13に付与される付勢力により異なり、付勢力が大きいときは、ワーク12の厚み方向の中心で2つのクラック28が交差し、スライプ線26を刻むと同時にワーク12が割断される。しかし、複数本のスライプ線26を刻んだ後で一度に割断する方が効率よく作業できるので、通常はクラック28が交差しない小さい付勢力が設定される。

【0021】上記した実施形態では回転式の円板状スライバーチップ13を用いたが、CO₂レーザやYAGレーザなどのレーザビームを用いてもよい。またスライプチップ13は、上記した工具材料より形成したものに比べて精度の面で劣るが単粒ダイヤモンドを固定したものでもよく、スライプチップ13の先端形状は、外周縁を通る仮想平面に対して非対称としても、2段の角度を持たせてもよく、対象ワークによって変えればよい。

【0022】また付勢手段としてはバネを例示したが、

エアーシリンダーを用いてもよい。さらに、ワーク12の表裏面を交互にスクライプしても上記と同じ効果が得られる。

【0023】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、板状ワークの表裏面の同一位置にスクライプ線を刻み、このスクライプ線に沿って板状ワークを割断するようにしたので、チッピング等を防止して割断幅を小さくでき、材料歩留りが向上するとともに、高精度な割断加工が可能となる。

【0024】また、少なくとも一対のスクライプ手段を対向して配置した装置構成としたので、板状ワークの表裏面に同時にスクライプ線を刻むことができ、割断幅を小さくできるだけでなく、高速割断が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態における割断装置の平面図。

【図2】図1に示した割断装置に配置されたスクライプユニットの平面図および側面図。

【図3】図1、図2に示したスクライプユニットに配置*20

*されたスクライプチップの動作を表わす模式図。

【図4】同スクライプチップによる加工原理を示す模式図。

【図5】同スクライプチップによる加工後の割断を表わす模式図。

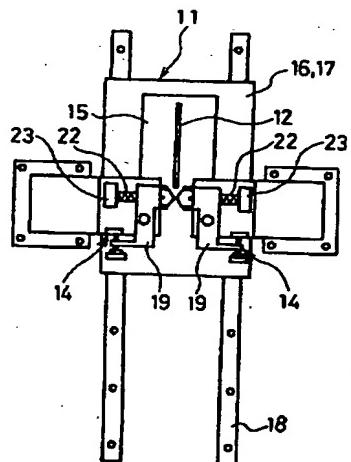
【図6】従来のダイシング装置を使った半導体基板のチップの切り出し方法を示す説明図。

【図7】図6に示したダイシング装置の加工部の拡大図。

10 【符号の説明】

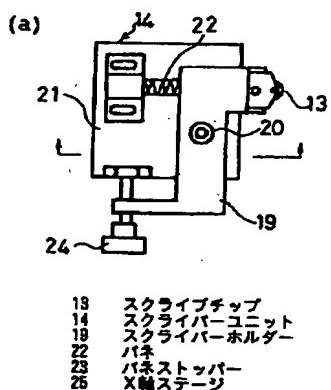
- | | |
|----|------------|
| 11 | 割断装置 |
| 12 | ワーク |
| 13 | スクライプチップ |
| 14 | スクライバーユニット |
| 19 | スクライバーホルダー |
| 22 | バネ |
| 23 | バネストッパー |
| 25 | X軸ステージ |
| 26 | スクライプ線 |
| 27 | 割断面 |

【図1】



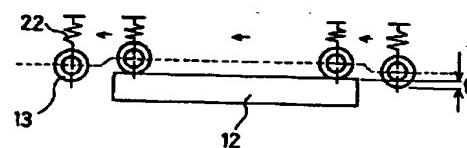
- | | |
|----|------------|
| 11 | 割断装置 |
| 12 | ワーク |
| 14 | スクライバーユニット |
| 19 | スクライバーホルダー |
| 22 | バネ |
| 23 | バネストッパー |

【図2】

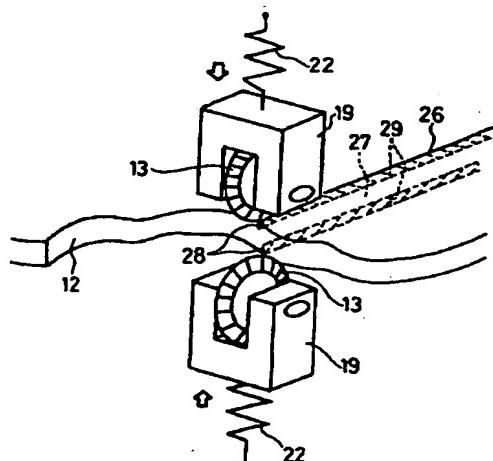


- | | |
|----|------------|
| 13 | スクライプチップ |
| 14 | スクライバーユニット |
| 19 | スクライバーホルダー |
| 22 | バネ |
| 23 | バネストッパー |
| 25 | X軸ステージ |

【図3】

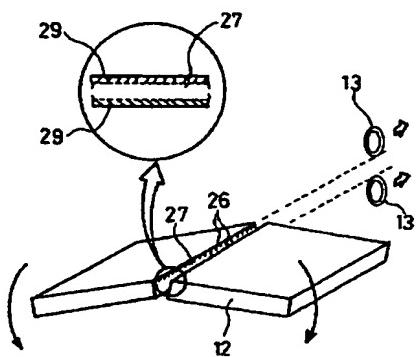


【図4】

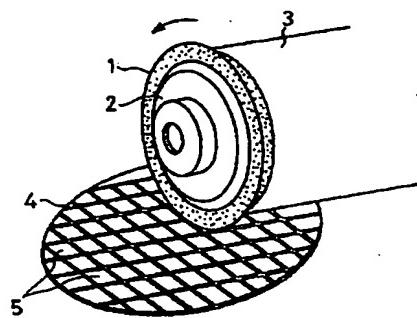


- | | |
|----|----------|
| 12 | ワーク |
| 13 | スクライプチップ |
| 26 | スクライプ線 |
| 27 | 割断面 |

【図5】



【図6】



【図7】

